

RS
5
7-6-01

U.S. PTO
09/69280
09/26/00



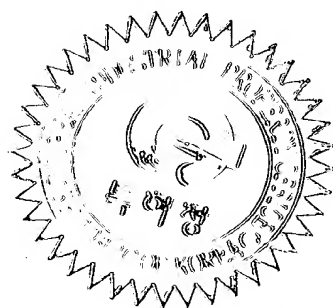
별첨 시본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Industrial Property Office.

출원 번호 : 특허출원 1999년 제 42860 호
Application Number

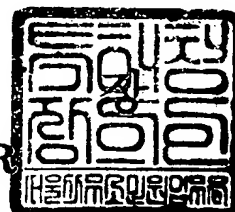
출원 년 월 일 : 1999년 10월 05일
Date of Application

출원인 : 현대전자산업주식회사
Applicant(s)



2000 년 07 월 18 일

특 허 청
COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0008
【제출일자】	1999. 10. 05
【발명의 명칭】	코드 분할 다중 방식 이동통신 기지국 시스템의 무선주파수 수신장치
【발명의 영문명칭】	Apparatus for receiving radio frequency in a mobile communication cell site system
【출원인】	
【명칭】	현대전자산업 주식회사
【출원인코드】	1-1998-004569-8
【대리인】	
【성명】	문승영
【대리인코드】	9-1998-000187-5
【포괄위임등록번호】	1999-000829-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	정재훈
【성명의 영문표기】	CHUNG, CHAE HUN
【주민등록번호】	701225-1106321
【우편번호】	467-840
【주소】	경기도 이천시 신둔면 수광리 285-6 그린빌라 402호
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 영 (인) 문승
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	5 면 5,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	0 항 0 원
【합계】	34,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명에 따른 CDMA 방식 이동통신 기지국 시스템의 RF 수신장치는 종래의 RF하향 변환부와 아날로그 IF 처리부 대신 새로이 멀티 FA를 처리하는 동시에 1단의 믹서로 멀티 FA에 해당하는 대역폭을 갖는 70MHz대의 IF신호를 출력하는 아날로그 하향변환부와, 70MHz대의 IF신호를 A/D변환을 통해 디지털적으로 멀티 FA의 각 FA를 동시에 처리하는 디지털 하향변환부로 대체하여 FA확장시 멀티 FA별(3FA)로 확장가능하도록 하고, 3FA를 동시에 처리하는 하나의 아날로그 하향부와 아날로그 하향부에서 처리된 IF신호를 각 FA 별로 디지털적으로 처리하여 기저대역신호로 변환하는 하나의 디지털 하향변환부만이 필요하기 때문에 시스템의 사이즈가 감소되고, 이에 따라 비용을 절감할 수 있으며, 아날로그로 하향변환된 멀티 FA의 IF신호를 기저대역신호로 하향변환하는 과정을 디지털로 처리함으로써, 보다 안정적인 시스템을 구현할 수 있도록 한 것이다.

【대표도】

도 3

【명세서】**【발명의 명칭】**

코드 분할 다중 방식 이동통신 기지국 시스템의 무선주파수 수신장치{Apparatus for receiving radio frequency in a mobile communication cell site system}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 이동통신 기지국 시스템의 블록구성을 나타낸 도면,

도 2는 종래 기술에 따른 코드 분할 다중 방식의 이동통신 기지국 시스템의 무선주파수 수신장치에 대한 블록구성을 나타낸 도면,

도 3은 본 발명에 따른 코드 분할 다중 방식의 이동통신 기지국 시스템의 무선주파수 수신장치에 대한 블록구성을 나타낸 도면,

〈도면의 주요부분에 대한 부호의 설명〉

10, 15 : 안테나 20, 25 : 수신부

50, 51, 52 : 채널카드 60 : 아날로그 하향변환부

70 : 디지털 하향변환부 71, 71 : A/D변환부

73, 74, 75, 76, 77, 78 : 디지털 처리부

79 : 멀티플렉서

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<10> 본 발명은 코드 분할 다중 접속(Code Division Multiple Access: 이하 CDMA라 칭함) 방식 이동통신 기지국 시스템의 무선주파수(Radio Frequency: 이하 RF라 칭함)수신장치에 관한 것으로서, 특히 3FA의 RF수신신호를 동시에 중간주파수로 하향변환하고, 하향변환된 3FA의 중간주파수를 디지털신호로 변환한 후, 각 FA별로 QPSK복조 및 채널필터링을 디지털적으로 각각 수행할 수 있도록 한 CDMA 방식 이동통신 기지국 시스템의 RF 수신장치에 관한 것이다.

<11> 일반적인 CDMA방식의 이동통신 기지국시스템은 교환시스템과 셀(Cell)장비로 구성되어 있다. 여기에는 시스템을 이루는 많은 단위 기능장치가 포함되어 있으며, 이들 장치들은 여러가지 형태의 장비로 구현된다.

<12> 이러한 이동통신 기지국 시스템의 핵심부는 채널카드(Channel Card), 섹터접속카드(Sector Interface Card), 아날로그 공용카드(Analog Common Card) 및 종단카드를 실장하고 있는 디지털 쉘프(Digital Shelf)이다. 그리고, 트랜시버 쉘프는 디지털 쉘프로 부터 출력되는 중간주파수(Intermediate Frequency: 이하 IF라 칭함)신호를 UHF로 상향 변환하는 것과, 역으로 수신되는 UHF를 IF로 하향 변환하는 것이다.

<13> 또한, 트랜시버 쉘프내에는 채널카드로 부터 수신되는 기저대역 순방향 신호를 결합하여 IF신호로 상향 변환하는 섹터접속카드가 내장된다. 이러한 섹터접속카드는 아날로그 공용 카드로 부터 결합된 기저대역 송신신호를 받아서 이들을 결합하고 증폭한다.

결합된 신호는 저역통과필터(LPF)를 통과하여 IF신호 즉, 4.95MHz의 0°와 90°지연신호와 결합되어 대역통과필터(BPF)를 통해 4.95Mhz의 IF신호로 RF 랙(Rack)에 송신한다. 따라서, RF 랙은 안테나를 통해 신호 송출을 위해 수신된 4.95Mhz의 IF신호를 UHF신호로 변환하게 되는 것이다.

<14> 이하, 일반적인 디지털 이동 통신 기지국 시스템에 대하여 첨부한 도면을 참조하여 살펴보기로 하자.

<15> 도 1은 일반적인 디지털 이동 통신 기지국 시스템에 대한 블록 구성을 나타낸 도면으로서, 도 2를 참조하여 그 구성을 살펴보면, 하나의 기지국을 전체적으로 운용하고 관리 제어하는 기지국 제어 처리부(BTS Control Processor: 이하 BCP라 칭함)(2)와, E1라인 또는 T1 라인을 통해 기지국과 제어국(Base Station Controller:이하 BSC라 칭함)(1)간의 패킷 라우터(Packet Router)기능을 수행하고 기지국내의 각 프로세서간 HDLC(High-level Data Link Cotrol) 패킷 데이터를 인터페이싱하는 기지국 네트워크 정합부(BTS Interconnection Network: BIN)(3)와, 기준주파수 및 타이밍 동기신호를 발생하여 기지국내의 각 프로세서를 동기시키며 이웃 기지국과의 타이밍 동기를 수행하는 시간 및 주파수장치(Time And Frequency Unit:TFU)(4)와, CDMA채널을 통해 송, 수신되는 데이터신호 및 음성신호를 변, 복조하는 디지털 신호 처리장치(Digital Unit: 이하 DU라 칭함)(5)와, 이동국으로부터 수신되는 UHF신호를 IF 신호로 변환해 주고 변환된 IF신호를 DU(5)로 전달하고, DU(5)로부터 입력되는 IF신호를 수신하여 UHF신호로 변환하며, 변환된 UHF신호를 일정레벨로 증폭하여 공간 방사하는 RF신호처리장치(RF Unit:이하 RFU라 칭함)(6)로 구성된다. 여기서, RF신호처리장치(6)는 IF신호를 RF로 변환하여 안테나를 통

해 이동단말기로 송출하는 RF송신장치와 이동단말기로 부터 수신된 RF신호를 IF신호로 변환하는 RF수신장치로 구분된다.

<16> 이하, 종래 기술에 따른 RF 수신장치에 대하여 첨부된 도 2를 참조하여 상세하게 살펴보기로 한다.

<17> 도 2는 종래 기술에 따른 CDMA 방식의 이동통신 기지국 시스템의 RF 수신장치에 대한 블록구성을 나타낸 도면으로서, 다이버시티(Diversity)를 수용하여 두개의 안테나(10, 15)와, 각 FA별 RF 하향변환부(30, 31, 32)와, 각 FA별 아날로그 IF처리부(40, 41, 42)및 각 FA 별 채널카드(50, 51, 52)로 구성된다.

<18> 안테나 다이버시티를 수용하는 RF 수신장치에는 수신경로 '0'와 '1'의 두개의 경로가 물리적으로 존재하는데, 제 1 안테나(10)와 제 1 수신부(20)는 수신경로 '0'에 할당되며, 제 2 안테나(15)와 제 2 수신부(20)는 수신경로 '1'에 할당된다.

<19> 제 1, 2, 3 RF 하향 변환부(30, 31, 32)와, 제 1, 2, 3 아날로그 IF처리부(40, 41, 42)는 수신경로 '0', '1'을 각각 처리하는 독립된 두 블록을 가지고 있어 수신경로 '0'과 '1'을 모두 수용한다.

<20> 제 1, 2 안테나(10, 15)와 제 1, 2 수신부(20, 25)는 할당된 모든 FA에 대하여 공용으로 사용되며, 제 1, 2, 3 RF 하향 변환부(30, 31, 32)와, 제 1, 2, 3 아날로그 IF처리부(40, 41, 42)는 각 FA별로 사용되는 것이다.

<21> 그리고, 제 1, 2, 3 채널카드(50, 51, 52)는 FA별로 1개 이상 사용된다. 예를들면, 4FA를 수용하는 CDMA시스템의 RF수신장치는 2개의 안테나와, 수신부를 구비하고, 4개의 RF하향변환부 및 아날로그 IF 처리부를 구비하며, 4개 이상의 채널

카드를 구비하는 것이다.

<22> 이와 같이 구성된 종래 기술에 따른 3FA를 지원하는 RF 수신장치의 동작에 대하여 설명해 보기로 하자.

<23> 먼저, 제 1, 2 수신부(20, 25) 각각은 제 1, 2 안테나(10, 15)로 부터 각각 수신한 RF신호를 받아 대역 통과 필터(미도시)를 이용하여 신호의 대역을 제한하고, 대역 통과 필터를 통과한 신호는 선형 잡음 증폭기(미도시)를 이용하여 일정레벨 증폭시킨 후, 증폭한 각각의 RF신호 즉, 수신경로 '0', '1'의 RF 신호를 제 1, 2, 3 RF 하향변환부(30, 31, 32)로 각각 출력한다.

<24> 제 1, 2, 3 RF 하향 변환부(30, 31, 32)는 각각 수신경로 '0'와 '1'에 대한 RF신호를 각각 제 1, 2 수신부(20, 25)로 부터 수신하여 각각 2단의 믹서(미도시) 및 국부발진기(미도시)를 사용하여 IF신호로 하향 변환한 후, 하향 변환된 FA별 각각의 IF신호를 FA별 제 1, 2, 3 아날로그 IF처리부(40, 41, 42)로 출력한다. 즉, 제 1, 2, 3 RF 하향변환부(30, 31, 32) 각각은 첫째단의 국부발진기와 믹서를 통해 약 70MHz대의 IF신호로 1차 하향변환하고, 1차 하향변환된 70MHz대의 IF신호를 두번째 단의 믹서 및 국부발진기를 통해 4.95MHz의 IF신호로 각각 2차 하향변환함과 동시에 1FA 대역폭에 해당하는 1.25MHz의 패스밴드(Passband)를 갖는 SAW필터를 이용하여 대역을 제한한다.

<25> 각 FA별 제 1, 2, 3 아날로그 IF처리부(40, 41, 42) 각각은 각 FA별 제 1, 2, 3RF 하향변환부(30, 31, 32)에서 출력되는 수신경로 '0'와 '1'에 대한 해당 FA의 IF신호를 수신하여 I와 Q채널로 나누어 기저대역으로 하향 변환시키면서 QPSK(Quarderture Phase Shifting Keying)복조를 수행하고, I와 Q채널 아날로그 기저대역신호를 각각 A/D변환하여 디지털 신호로 변환시킨다.

- <26> 그리고, 각 FA별 아날로그 IF처리부(40, 41, 42)는 상기 변환된 수신경로 '0'와 '1'에 대한 I와 Q채널의 디지털 기저대역신호를 서로 멀티플렉싱 (Multiplexing)시켜 각 FA에 해당하는 채널카드(50, 51, 52)로 각각 전송한다.
- <27> 각 FA별 채널카드(50, 51, 52)는 각 FA별로 멀티플렉싱된 수신경로 '0'와 '1'에 대한 I, Q채널 디지털 기저대역신호를 각각 수신하여 FA별로 각각 CDMA복조를 처리하는 것이다,
- <28> 이와 같은 종래 기술에 따른 CDMA방식 이동통신 기지국 시스템의 RF 수신장치는 RF 하향변환부와, 아날로그 IF 처리부가 각각 FA별로 사용되기 때문에 FA 확장시 1FA별로 시스템을 확장할 수 밖에 없다. 따라서, 멀티 FA 예를들어, 3FA를 처리하기 위해서는 RF 하향변환부 및 아날로그 IF처리부가 각각 3개가 필요하게 되어 RF 수신장치의 사이즈가 커짐과 동시에 기지국 시스템의 사이즈가 커지게 되는 문제점과 사이즈의 증가에 따라 비용이 증가되는 다른 문제점이 있다.
- <29> 또한, RF하향변환부의 믹서단이 2개가 소요되기 때문에 보드의 사이즈를 줄이는데에는 한계가 있는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <30> 따라서, 본 발명은 상기한 종래 기술에 따른 제반 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로 본 발명의 목적은, 3FA의 RF수신신호를 동시에 중간주파수로 하향 변환하고, 하향 변환된 3FA의 중간주파수를 디지털신호로 변환한 후, 각 FA별로 QPSK복조 및 채널 필터링을 디지털적으로 각각 수행할 수 있도록 하여 RF 수신장치의 사이즈를 줄여 비용

의 절감효과를 가져올 수 있도록 하고, FA확장시 멀티로 확장이 가능하도록 한 CDMA 방식 이동통신 기지국 시스템의 RF 수신장치를 제공함에 있다.

<31> 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 CDMA 방식 이동통신 기지국 시스템의 RF 수신장치의 특징은 복수개의 안테나를 통해 각각 RF신호를 수신하는 복수개의 수신부, 각 FA별 채널카드를 각각 구비한 이동통신 기지국 시스템의 RF수신장치에 있어서, 상기 복수개의 수신부 각각에서 출력되는 각 수신경로에 대한 멀티 FA RF신호를 임의의 IF신호로 각각 하향 변환하는 아날로그 하향변환수단과; 상기 아날로그 하향변환수단에서 출력되는 각 수신경로에 대한 3FA의 IF신호를 각 수신경로별로 디지털신호로 변환한 후, 각 수신경로에 대해 각 FA별로 I/Q채널로 나누어 기저대역신호로 각각 하향 변환시켜 각 FA별로 I/Q채널 기저대역신호를 각 FA에 상응하는 해당 채널카드로 출력하는 디지털 하향 변환수단을 포함하여 구성됨에 있다.

<32> 또한, 본 발명의 다른 특징은 2개의 안테나를 통해 각각 RF신호를 수신하는 두개의 수신부, 각 FA별 채널카드를 각각 구비한 이동통신 기지국 시스템의 RF수신장치에 있어서, 상기 두개의 수신부 각각에서 출력되는 제 1, 2 수신경로에 대한 멀티 FA RF신호를 임의의 IF신호로 각각 하향 변환하는 아날로그 하향변환부와; 상기 아날로그 하향 변환부에서 하향 변환되어 제 1, 2 수신경로로 각각 출력되는 IF신호를 디지털신호로 각각 변환하는 두개의 A/D변환부와; 상기 A/D변환부 각각에서 출력되는 디지털신호를 제 1, 2 수신경로에 대해 각 FA별 I/Q채널로 나누어 QPSK복조를 수행하여 기저대역신호로 각각 하향 변환시키는 제 1, 2 수신경로에 대한 각 FA별 디지털처리부와; 제 1, 2 수신경로 및 각 FA별 해당 디지털처리부에서 각각 출력되는 제 1, 2 수신경로에 대한 I/Q채널 기저대역신호를 동일한 FA별로 멀티플렉싱시켜 해당 FA에 상응하는 채널카드로 출력하는

멀티플렉서로 구성됨에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <33> 이하, 본 발명에 따른 CDMA 방식 이동통신 기지국 시스템의 RF 수신장치에 대하여 첨부한 도면을 참조하여 상세하게 살펴보기로 한다.
- <34> 도 3은 본 발명에 따른 CDMA 방식 이동통신 기지국 시스템의 RF 수신장치에 대한 블록구성을 나타낸 도면으로서, 제 1, 2 안테나(10, 15)를 통해 이동단말기로 부터 전송된 3FA에 대한 RF신호를 각각 서로 다른 경로 즉, 수신경로 '0'와 '1'로 각각 수신하고, 수신된 3FA에 대한 RF신호의 대역을 제한한 뒤, 신호를 일정레벨 증폭하여 출력하는 제 1, 2 수신부(20, 25)와, 제 1, 2 수신부(20, 25)에서 출력되는 수신경로 '0'와 '1' 각각의 3FA에 대한 RF신호를 3FA에 대한 임의의 IF신호로 각각 하향변환하는 아날로그 하향변환부(60)와, 아날로그 하향변환부(60)에서 출력되는 수신경로 '0'와 '1'에 대한 3FA의 IF신호를 각 수신경로별로 디지털신호로 변환한 후, 각 수신경로에 대해 각 FA별로 I/Q채널로 나누어 기저대역신호로 각각 하향변환시켜 각 FA별로 I/Q채널 기저대역신호를 각 FA에 상응하는 채널카드(50, 51, 52)로 출력하는 디지털 하향변환부(70)로 구성된 것이다.
- <35> 아날로그 하향변환부(60)는 수신경로 '0'와 '1'에 대해 임의의 로컬주파수를 발생시키는 각각의 국부발진기(미도시)와, 상기 각각의 국부발진기에서 발생하는 로컬주파수와 제 1, 2 수신부(20, 25)에서 출력되는 수신경로 '0'와 '1'에 대한 3FA의 RF신호를 각각 믹싱하여 수신경로 '0'와 '1'에 대한 임의의 3FA IF신호를 각각 출력하는 수신경로 '0'와 '1'에 대한 각각의 믹서(미도시)와, 믹서에서 각각 출력되는 수신경로 '0'와 '1'에 대한 3FA IF

신호를 3FA대역폭에 해당하는 대역폭의 패스밴드로 대역을 제한하는 수신경로 '0'와 '1'에 대한 각각의 광대역(Wideband)SAW필터(미도시)로 구성된 것이다. 여기서, 수신경로 '0'와 '1'에 대한 각각의 IF주파수는 대략 70MHz정도이고, SAW필터의 대역폭은 3FA에 상응하는 3.75MHz이다. 이때, 3FA에 대한 대역폭이 3.75MHz가되는 이유는 1FA간 간격이 1.25MHz이기 때문이다.

<36> 또한, 디지털 하향변환부(70)는 아날로그 하향변환부(60)의 수신경로 '0'와 '1'로 각각 출력되는 대역제한된 IF신호를 디지털신호로 각각 변환하는 수신경로 '0'와 '1'에 대한 각각의 A/D변환부(71, 72)와, A/D변환부(71, 72)에서 각각 출력되는 디지털신호를 각 수신경로에 대해 각 FA별 I/Q채널로 나누어 QPSK복조를 수행하여 기저대역신호로 각각 하향 변환시키는 각 수신경로에 대한 각 FA별 디지털처리부(73 내지 78)과, 수신경로 및 FA별 디지털처리부(73내지 78)에서 각각 출력되는 각 수신경로에 대한 I/Q채널 기저대역신호를 각 FA별로 멀티플렉싱시켜 해당 FA에 상응하는 채널카드(50, 51, 52)로 출력하는 멀티플렉서(79)로 구성된다. 여기서, 디지털처리부(73)에서 출력되는 기저대역신호는 수신경로 '0'에 대한 0FA I/Q채널 기저대역신호이고, 디지털처리부(74)에서 출력되는 기저대역신호는 수신경로 '0'에 대한 1FA I/Q채널 기저대역신호이며, 디지털처리부(75)에서 출력되는 기저대역신호는 수신경로 '0'에 대한 2FA I/Q채널 기저대역신호인 것이다.

<37> 또한, 디지털처리부(76)에서 출력되는 기저대역신호는 수신경로 '1'에 대한 0FA I/Q채널 기저대역신호이고, 디지털처리부(77)에서 출력되는 기저대역신호는 수신경로 '1'에 대한 1FA I/Q채널 기저대역신호이며, 디지털처리부(78)에서 출력되는 기저대역신호는 수신경로 '1'에 대한 2FA I/Q채널 기저대역신호이다. 이때, 상기 디지털처리부(73 내지 78)

각각에서의 QPSK복조는 A/D변환부(71, 72)에서 출력되는 디지털 신호를 I와 Q채널로 분리하는 채널분리부(미도시)와, 임의의 로컬주파수를 발생하는 국부발진기(미도시)와, 국부발진기에서 발생하는 국부발진기에서 발생하는 로컬주파수와 상기 채널분리부에서 각각 분리된 I/Q채널신호를 각각 믹싱하여 I/Q채널의 기저대역신호로 변환하는 믹서와, 믹서에서 출력되는 각 수신경로 및 FA별 I/Q채널의 기저대역신호를 필터링하여 대역을 제한한 후, 멀티플렉서(79)로 각각 출력하는 디지털 FIR필터(미도시)로 구성된다.

<38> 상기한 바와 같이 구성된 본 발명에 따른 CDMA 이동통신 기지국 시스템의 RF 수신 장치의 전체적인 동작에 대하여 상세하게 설명해 보기로 하자.

<39> 먼저, 수신부(20, 25)는 각 안테나(10, 15)로 부터 수신한 수신경로 '0'와 '1'에 대한 3FA RF신호를 각각 수신하여 수신부(20, 25)내부에 각각 구비한 대역 통과 필터를 이용하여 신호대역을 제한한 뒤, 선형 잡음증폭기를 이용하여 신호를 증폭하여 각각 아날로그 하향변환부(60)로 출력한다. 여기서, 안테나(10)와 수신부(20)는 수신경로 '0'에 할당되고, 안테나(15)와 수신부(25)는 수신경로 '1'에 할당된다. 그리고, 안테나(10, 15)와 수신부(20, 25)는 할당된 모든 FA에 공용으로 사용된다.

<40> 아날로그 하향변환부(60)는 내부에 수신경로 '0'와 '1'를 처리하는 독립된 두 블럭을 구비하고 있어 수신경로 '0'와 '1'을 모두 수용하며 3FA별로 할당되는 것으로, 수신부(20, 25)에서 각각 출력되는 수신경로 '0'와 '1'에 대한 3FA RF신호를 수신하여 각각 1단의 믹서를 사용하여 대략 70MHz의 IF 신호로 각각 하향변환시켜 디지털 하향변환부(70)의 수신경로 '0'와 '1'에 상응하는 A/D변환부(71, 72)로 출력한다. 즉, 제 1 수신부(20)에서 출력되는 수신경로 '0'에 대한 3FA RF신호가 아날로그 하향변환부(60)내의 수신경로 '0'신호를 처리하는 블럭의 믹서로 입력되면, 믹서는 국부발진기에서 제공되는 로컬주파수와 상기

제 1 수신부(20)로 부터 입력되는 3FA RF신호와 믹싱하여 70MHz대의 중간주파수(IF)신호로 하향 변환하고, 하향 변환된 70MHz대의 중간주파수신호를 3FA 대역폭에 상응하는 3.75MHz의 패스밴드를 갖는 SAW 필터를 이용하여 대역을 제한한 후, 디지털 하향변환부(70)의 A/D변환부(71)로 출력하는 것이다.

<41> 또한, 제 2 수신부(25)에서 출력되는 수신경로 '1'에 대한 3FA RF신호가 아날로그 하향변환부(60)내의 수신경로 '1'신호를 처리하는 블록의 믹서로 입력되면, 믹서는 국부 발진기에서 제공되는 로컬주파수와 상기 제 2 수신부(25)로 부터 입력되는 3FA RF신호와 믹싱하여 70MHz대의 중간주파수(IF)신호로 하향 변환하고, 하향 변환된 70MHz대의 중간주파수신호를 3FA 대역폭에 상응하는 3.75MHz의 패스밴드를 갖는 SAW 필터를 이용하여 대역을 제한한 후, 디지털 하향변환부(70)의 A/D 변환부(72)로 출력하는 것이다.

<42> 이와 같이 아날로그 하향변환부(60)에서 출력되는 수신경로 '0'와 '1'에 대한 IF신호는 디지털 하향변환부(70)의 A/D변환부(71, 72)각각에서 디지털신호로 변환된 뒤, 수신경로별로 할당된 3개의 디지털처리부(73, 74, 75)(76, 77, 78)로 각각 입력된다. 즉, 수신경로 '0'에 상응하는 A/D변환부(71)는 수신경로 '0'에 대해 IF신호가 변환된 디지털신호를 각 FA별로 디지털처리부(73, 74, 75)로 각각 출력하는 것이고, 수신경로 '1'에 상응하는 A/D변환부(72)는 수신경로 '1'에 대해 IF신호가 변환된 디지털신호를 각 FA별로 디지털처리부(76, 77, 78)로 각각 출력하는 것이다.

<43> 따라서, 디지털 처리부(73, 74, 75)는 수신경로 '0'에 대한 A/D변환부(71)에서 출력되는 OFA, 1FA, 2FA에 대한 디지털신호를 I채널과 Q채널신호로 나누어 I채널과 Q채널에 대한 기저대역신호로 하향 변환하는 QPSK복조를 각각 수행하고, QPSK복조된 각 FA에 대한 I/Q채널 기저대역신호를 디지털 FIR필터를 통해 대역을 제한한 뒤, 각 FA에 대한

I/Q채널 각각의 기저대역신호를 멀티플렉서(79)로 출력한다.

<44> 또한, 디지털 처리부(76, 77, 78)는 수신경로 '1'에 대한 A/D변환부(72)에서 출력되는 OFA, 1FA, 2FA에 대한 디지털신호를 I채널과 Q채널신호로 나누어 I채널과 Q채널에 대한 기저대역신호로 하향 변환하는 QPSK복조를 각각 수행하고, QPSK복조된 각 FA에 대한 I/Q채널 기저대역신호를 디지털 FIR필터를 통해 대역을 제한한 뒤, 각 FA에 대한 I/Q채널 각각의 기저대역신호를 멀티플렉서(79)로 출력한다.

<45> 결국, 디지털 처리부(73)는 수신경로 '0'의 OFA에 대한 I/Q채널의 기저대역신호를 출력하는 것이고, 디지털 처리부(74)는 수신경로 '0'의 1FA에 대한 I/Q채널의 기저대역신호를 출력하는 것이고, 디지털 처리부(75)는 수신경로 '0'의 2FA에 대한 I/Q채널의 기저대역신호를 출력한다.

<46> 또한, 디지털 처리부(76)는 수신경로 '1'의 OFA에 대한 I/Q채널의 기저대역신호를 출력하는 것이고, 디지털 처리부(77)는 수신경로 '1'의 1FA에 대한 I/Q채널의 기저대역신호를 출력하는 것이고, 디지털 처리부(78)는 수신경로 '1'의 2FA에 대한 I/Q채널의 기저대역신호를 출력한다.

<47> 따라서, 멀티플렉서(79)는 디지털처리부(73)에서 출력되는 수신경로 '0'의 OFA에 대한 I/Q채널의 기저대역신호와 디지털처리부(76)에서 출력되는 수신경로 '1'의 OFA에 대한 I/Q채널의 기저대역신호를 멀티플렉싱하여 OFA에 상응하는 채널카드(50)로 출력한다.

<48> 또한, 멀티플렉서(79)는 디지털처리부(74)에서 출력되는 수신경로 '0'의 1FA에 대한 I/Q채널의 기저대역신호와 디지털처리부(77)에서 출력되는 수신경로 '1'의 1FA에 대한 I/Q채널의 기저대역신호를 멀티플렉싱하여 1FA에 상응하는 채널카드(51)로 출력한다.

- <49> 또한, 멀티플렉서(79)는 디지털처리부(75)에서 출력되는 수신경로 '0'의 2FA에 대한 I/Q채널의 기저대역신호와 디지털처리부(78)에서 출력되는 수신경로 '1'의 2FA에 대한 I/Q채널의 기저대역신호를 멀티플렉싱하여 2FA에 상응하는 채널카드 (52)로 출력하는 것이다.
- <50> 상기 멀티플렉서(79)에서 출력되는 각 FA에 상응하는 I/Q채널에 대한 기저대역신호는 각 FA별로 각 채널카드(50, 51, 52)에서 CDMA 복조처리되는 것이다.
- <51> 결국, 본 발명에 따른 CDMA방식 이동통신 기지국 시스템의 RF 수신장치는 종래의 RF 하향변환부와 아날로그 IF 처리부 대신 새로이 멀티 FA를 처리하는 동시에 1단의 믹서로 멀티 FA에 해당하는 대역폭을 갖는 70MHz대의 IF신호를 출력하는 아날로그 하향변환부와, 70MHz대의 IF신호를 A/D변환을 통해 디지털적으로 멀티 FA의 각 FA를 동시에 처리하는 디지털 하향 변환부로 대체함으로 멀티 FA별(3FA)로 확장가능하게 구성한 것이다.

【발명의 효과】

- <52> 상기한 바와 같은 본 발명에 따른 CDMA 방식 이동통신 기지국 시스템의 RF 수신장치는 종래의 RF 하향변환부와 아날로그 IF 처리부 대신 새로이 멀티 FA를 처리하는 동시에 1단의 믹서로 멀티 FA에 해당하는 대역폭을 갖는 70MHz대의 IF신호를 출력하는 아날로그 하향변환부와, 70MHz대의 IF신호를 A/D변환을 통해 디지털적으로 멀티 FA의 각 FA를 동시에 처리하는 디지털 하향변환부로 대체하여 FA확장시 멀티 FA별(3FA)로 확장가능한 이점이 있다.

<53> 또한, 3FA를 동시에 처리하는 하나의 아날로그 하향부와 아날로그 하향부에서 처리된 IF신호를 각 FA별로 디지털적으로 처리하여 기저대역신호로 변환하는 하나의 디지털 하향 변환부만이 필요하기 때문에 시스템의 사이즈가 감소되고, 이에 따라 비용을 절감할 수 있는 효과가 있다.

<54> 또한, 아날로그로 하향 변환된 멀티 FA의 IF신호를 기저대역신호로 하향 변환하는 과정을 디지털로 처리함으로써, 보다 안정적인 시스템을 구현할 수 있는 다른 효과가 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

복수개의 안테나를 통해 각각 RF신호를 수신하는 복수개의 수신부, 각 FA별 채널카드를 각각 구비한 이동통신 기지국 시스템의 RF 수신장치에 있어서,

상기 복수개의 수신부 각각에서 출력되는 각 수신경로에 대한 멀티 FA RF신호를 임의의 IF신호로 각각 하향변환하는 아날로그 하향변환수단과;

상기 아날로그 하향변환수단에서 출력되는 각 수신경로에 대한 3FA의 IF신호를 각 수신경로별로 디지털신호로 변환한 후, 각 수신경로에 대해 각 FA별로 I/Q채널로 나누어 기저대역신호로 각각 하향변환시켜 각 FA별로 I/Q채널 기저대역신호를 각 FA에 상응하는 해당 채널카드로 출력하는 디지털 하향변환수단을 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 CDMA방식 이동통신 기지국 시스템의 RF 수신장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 아날로그 하향변환수단은 각 수신경로에 대해 임의의 로컬주파수를 발생하는 각각의 국부발진기와;

상기 각각의 국부발진기에서 발생하는 로컬주파수와 상기 복수개의 수신부에서 출력되는 각 수신경로에 대한 멀티 FA의 RF신호를 각각 믹싱하여 각 수신경로에 대한 임의의 멀티 FA의 IF신호를 각각 출력하는 각 수신경로에 대한 각각의 믹서와;

상기 각각의 믹서에서 각각 출력되는 해당 수신경로에 대한 멀티 FA의 IF신호를 멀

터 FA대역폭에 해당하는 대역폭의 패스밴드로 대역을 제한하는 각 수신경로에 대한 각각의 SAW필터로 구성됨을 특징으로 하는 CDMA 이동통신 기지국 시스템의 RF 수신장치.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서,

상기 멀티 FA는 3FA로서 수신경로 '0'와 '1'에 대한 각각의 IF주파수는 대략 70MHz 정도이고, SAW필터의 대역폭은 상기 3FA에 상응하는 3.75MHz인 것을 특징으로 하는 CDMA 방식 이동통신 기지국 시스템의 RF 수신장치.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 디지털 하향 변환수단은 상기 아날로그 하향 변환수단의 각 수신경로로 각각 출력되는 IF신호를 디지털신호로 각각 변환하는 각 수신경로에 대한 각각의 A/D변환부와;

상기 각각의 A/D변환부에서 출력되는 디지털신호를 각 수신경로에 대해 각 FA별 I/Q채널로 나누어 QPSK복조를 수행하여 기저대역신호로 각각 하향 변환시키는 각 수신경로에 대한 각 FA별 디지털처리부와;

수신경로 및 FA별 해당 디지털처리부에서 각각 출력되는 각 수신경로에 대한 I/Q채널 기저대역신호를 각 FA별로 멀티플렉싱시켜 해당 FA에 상응하는 채널카드로 출력하는

멀티플렉서로 구성됨을 특징으로 하는 CDMA방식 이동통신 기지국 시스템의 RF 수신장치.

【청구항 5】

제 4 항에 있어서,

상기 디지털 처리부는 제 1 수신경로에 해당하는 A/D변환부에서 출력되는 디지털 신호를 OFA에 할당된 I/Q채널의 기저대역신호로 변환하여 출력하는 제 1 수신경로 OFA 디지털처리부와;

제 1 수신경로에 해당하는 A/D변환부에서 출력되는 디지털신호를 1FA에 할당된 I/Q 채널의 기저대역신호로 변환하여 출력하는 제 1 수신경로 1FA 디지털처리부와;

제 1 수신경로에 해당하는 A/D변환부에서 출력되는 디지털신호를 2FA에 할당된 I/Q채널의 기저대역신호로 변환하여 출력하는 제 1 수신경로 2FA 디지털처리부와;

제 2 수신경로에 해당하는 A/D변환부에서 출력되는 디지털신호를 OFA에 할당된 I/Q 채널의 기저대역신호로 변환하여 출력하는 제 2 수신경로 OFA 디지털처리부와;

제 2 수신경로에 해당하는 A/D변환부에서 출력되는 디지털신호를 1FA에 할당된 I/Q채널의 기저대역신호로 변환하여 출력하는 제 2 수신경로 1FA 디지털처리부와;

제 2 수신경로에 해당하는 A/D변환부에서 출력되는 디지털신호를 2FA에 할당된 I/Q 채널의 기저대역신호로 변환하여 출력하는 제 2 수신경로 2FA 디지털처리부로 구성됨을 특징으로 하는 CDMA 방식 이동통신 기지국 시스템의 RF 수신장치.

【청구항 6】

제 4 항 또는 제 5 항에 있어서,

각 수신경로에 대한 디지털 처리부 각각에서의 QPSK복조는 해당 수신경로 A/D변환부에서 출력되는 디지털 신호를 I와 Q채널로 분리하는 채널분리부와;

임의의 로컬주파수를 발생하는 국부발진기와;

상기 국부발진기에서 발생하는 로컬주파수와 상기 채널분리부에서 각각 분리된 I/Q채널신호를 각각 믹싱하여 I/Q채널의 기저대역신호로 변환하는 믹서와;

상기 믹서에서 출력되는 각 수신경로 및 FA별 I/Q채널의 기저대역신호를 필터링하여 대역을 제한한 후, 상기 멀티플렉서로 각각 출력하는 디지털 FIR필터로 구성됨을 특징으로 하는 CDMA 방식 이동통신 기지국 시스템의 RF 수신장치.

【청구항 7】

제 4 항 또는 제 5 항에 있어서,

상기 멀티플렉서는 상기 제 1 수신경로 OFA 디지털 처리부에서 출력되는 I/Q채널의 기저대역신호와 제 2 수신경로 OFA 디지털 처리부에서 출력되는 I/Q채널의 기저대역신호를 멀티플렉싱하고, 상기 제 1 수신경로 1FA 디지털 처리부에서 출력되는 I/Q채널의 기저대역신호와 제 2 수신경로 1FA 디지털 처리부에서 출력되는 I/Q채널의 기저대역신호를 멀티플렉싱하며, 상기 제 1 수신경로 2FA 디지털 처리부에서 출력되는 I/Q채널의 기저대역신호와 제 2 수신경로 2FA 디지털 처리부에서 출력되는 I/Q채널의 기저대역신호를 멀티플렉싱하여 각각 해당 FA에 해당하는 채널커드로 출력하는 것을 특징으로 하는

CDMA 방식 이동통신 기지국 시스템의 RF 수신장치.

【청구항 8】

.2개의 안테나를 통해 각각 RF신호를 수신하는 두개의 수신부, 각 FA별 채널카드를 각각 구비한 이동통신 기지국 시스템의 RF수신장치에 있어서,

상기 두개의 수신부 각각에서 출력되는 제 1, 2 수신경로에 대한 멀티 FA RF신호를 임의의 IF신호로 각각 하향변환하는 아날로그 하향변환부와;

상기 아날로그 하향 변환부에서 하향변환되어 제 1, 2 수신경로로 각각 출력되는 IF신호를 디지털신호로 각각 변환하는 두개의 A/D변환부와;

상기 A/D변환부 각각에서 출력되는 디지털신호를 제 1, 2 수신경로에 대해 각 FA별 I/Q채널로 나누어 QPSK복조를 수행하여 기저대역신호로 각각 하향변환시키는 제 1, 2 수신경로에 대한 각 FA별 디지털처리부와;

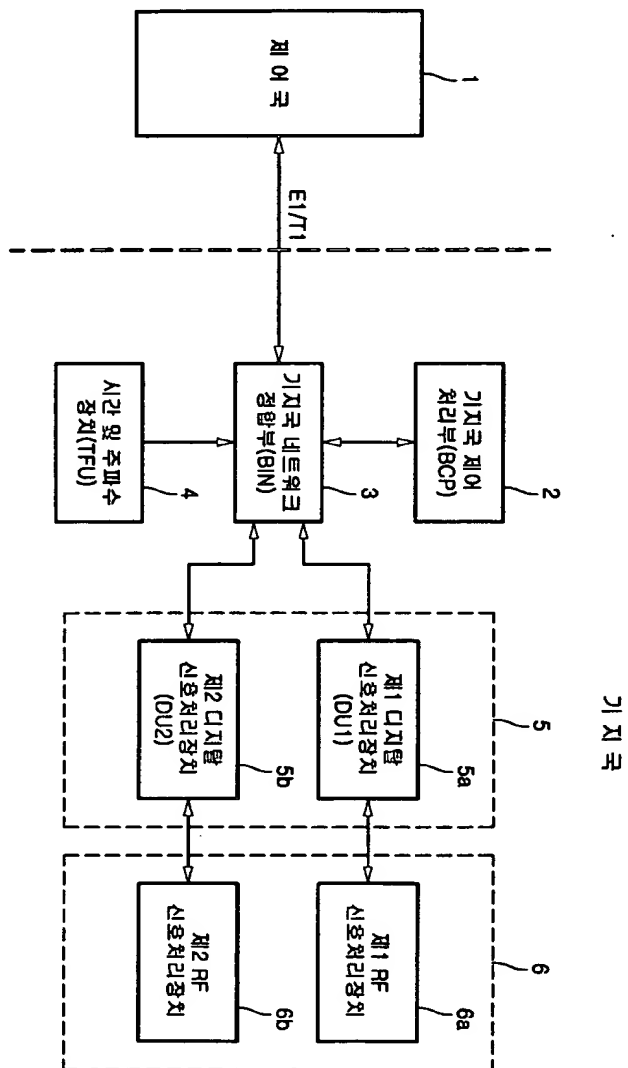
제 1, 2 수신경로 및 각 FA별 해당 디지털처리부에서 각각 출력되는 제 1, 2 수신경로에 대한 I/Q채널 기저대역신호를 동일한 FA별로 멀티플렉싱시켜 해당 FA에 상응하는 채널카드로 출력하는 멀티플렉서로 구성됨을 특징으로 하는 CDMA방식 이동통신 기지국 시스템의 RF 수신장치.

1019990042860

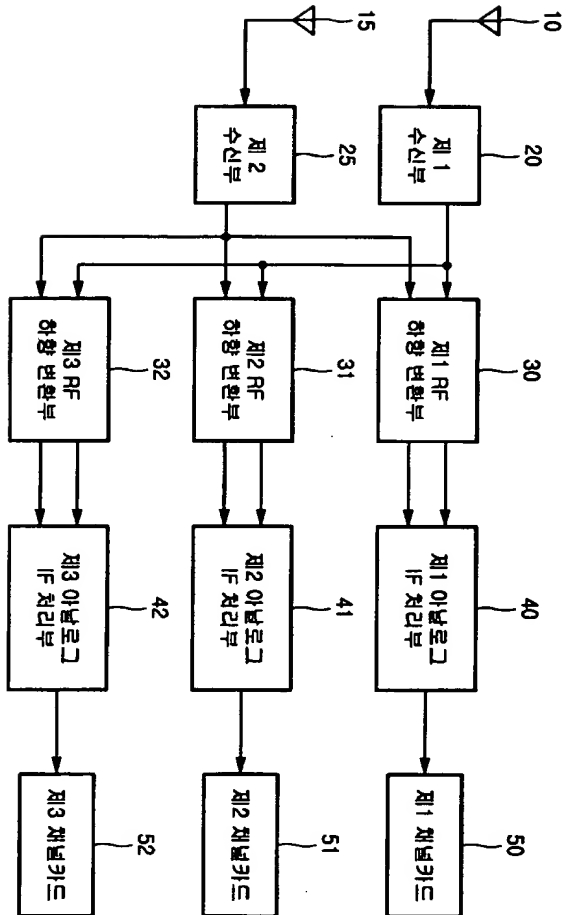
2000/7/1

【도면】

【도 1】



【도 2】



【도 3】

